Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 18.09.2025 13:57:20
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет химической технологии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ
Декан
_____ / А.С. Соколов /
« 27 » февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Вторичная переработка и рециклинг полимерных материалов

Направление подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Профиль
Компьютерное моделирование энерго- и ресурсосберегающих технологий и производств

Квалификация
бакалавр

Формы обучения
очная

Москва, 2025 г.

Разработчик(и):
Профессор каф. «Процессы и аппараты химической технологии»,
к.т.н., доцент  /И.В. Скопинцев/

Согласовано:
Зав. каф. «Процессы и аппараты химической технологии»,
к.х.н..  /П.С. Громовых/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3. Структура и содержание дисциплины 5
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 8
5. Материально-техническое обеспечение 9
6. Методические рекомендации 9
7. Фонд оценочных средств 11

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным целям освоения дисциплины **«Вторичная переработка и рециклинг полимерных материалов»** следует отнести:

–приобретение студентами как общих представлений о промышленности переработки пластмасс;

–получение специальных теоретических знаний, а также практических навыков в области технологии переработки пластмасс.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Вторичная переработка и рециклинг полимерных материалов» следует отнести:

–освоение навыков по получению изделий из полимерных материалов, выбору экономически наиболее целесообразный метод переработки того или иного типа пластмасс, расчёту технологических параметров процессов переработки пластмасс.

Обучение по дисциплине на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИУК-2.1.Формулирует совокупность задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает ее достижение ИУК-2.2. Определяет связи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми результатами его реализации ИУК-2.3. Выбирает оптимальные способы планирования, распределения зон ответственности, решения задач, анализа результатов с учетом действующих правовых норм, имеющихся условий, ресурсов и ограничений, возможностей использования
ПК-2 Способен организовать деятельность по обработке, обезвреживанию, захоронению отходов	ИПК-2.1 Знает технологии обработки информации с использованием вычислительной техники, современных средств коммуникации и связи ИПК-2.2 Умеет обосновать технологии утилизации твердых коммунальных отходов с использованием информационных систем, программного обеспечения и баз данных. ИПК-2.3. Оценивает предложения по использованию средств экономического развития рынка сбыта вторичных материалов, выбирает технологии

	утилизации твердых коммунальных отходов на закрепленной территории

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Вторичная переработка и рециклинг полимерных материалов» относится к обязательной части блока дисциплин (Б.1) основной образовательной программы бакалавриат.

Дисциплина «Вторичная переработка и рециклинг полимерных материалов» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

–разработка и эксплуатация энерго- и ресурсосберегающих машин и аппаратов;
–технология получения полимерных материалов;
–процессы и оборудование подготовительных производств;
–природоохранная документация;
– основы проектирования машин и механизмов отрасли;

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость
(по формам обучения)

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			8	
1	**Аудиторные занятия**	**36**	**36**	
	В том числе:			
1.1	Лекции	18	18	
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18	
1.3	Лабораторные занятия	-	-	
2	**Самостоятельная работа**	**72**	**72**	
	В том числе:			
2.1	Подготовка к семинарским занятиям			
2.2	Подготовка и выполнение промежуточных и итоговых тестов			
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет	**экзамен**		
	Итого	**108**	**108**	

3.2 Тематический план изучения дисциплины
(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	**Раздел 1. Введение**						
1.1	**Тема 1. Понятие о полимерах. Принципы классификации и терминология.**	24	2	2			8
1.2	**Тема 2. Структура и свойства полимеров.**		2	2			8
2	**Раздел 2. Основные типы полимерных материалов**						
2.1	**Тема 1.Термореактивные пластические массы**	32	2	2			8
2.2	**Тема 2.Термопластичные полимеры. Эластомеры. РТИ.**		4	4			12
3	**Раздел 3. Технологические свойства полимерных материалов и классификация методов их переработки.**						
3.1	**Тема 1.Влажность, сыпучесть, гранулометрический состав и насыпная масса полимеров. Методы их определения.**	24	2	2			8
3.2	**Тема 2.Технология переработки пластмасс методом прессования**		2	2			8
4.	**Раздел 4.Технология переработки и рециклинга полимеров.**						
4.1	**Тема 1. Метод экструзии.**	28	2	2			12
4.2	**Тема 2. Метод пневмовакуумного формования**		2	2			8
Итого		**108**	**18**	**18**			**72**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение

Значение полимерных материалов в народном хозяйстве страны. Перспективы развития промышленности пластмасс. Структура потребления полимеров за рубежом и в России. Задачи курса.

Тема 1. Понятие о полимерах. Принципы классификации и терминология.

Молекулярная масса полимеров. Понятие о молекулярно-массовом распределении. Приборы и методы определения молекулярных масс. Специфические свойства высокополимеров. Внутреннее вращение молекул. Гибкость полимерных цепей.

Тема 2. Структура и свойства полимеров.

Стуктурообразование в полимерах. Межмолекулярное взаимодействие. Основные типы надмолекулярных структур полимеров. Кристаллические, аморфные и фазовые состояния полимеров. Стеклообразное, высокоэластическое и вязкотекучее состояния полимеров.

Раздел 2.Основные типы полимерных материалов

Тема 1.Термореактивные пластические массы.

Основные типы пресспорошков и их состав. Фено- и аминопласты. Основные типы волокнистых материалов. Волокниты, стекловолокниты, асбоволокниты и слоистые пластики. Свойства, методы переработки и области применения.

Тема 2. Термопластичные полимеры. Эластомеры. РТИ.

Полиолефины. Типы полиолефинов. Поливинилхлорид и сополимеры винилхлорида. Полистиролы и сополимеры стирола. Полиамиды. Фторопласты. Полисилоксаны и др. Химическая структура, свойства, методы переработки и области применения указанных термопластов. Основные типы каучуков и резиновых смесей и их назначение. Вулканизация резиновых смесей. Механизм вулканизации. Методы переработки резиновых смесей. Особенности переработки резиновых смесей на прессах, литьевых машинах и червячных прессах.

Раздел 3.Технологические свойства полимерных материалов и классификация методов их переработки.

Тема 1. Влажность, сыпучесть, гранулометрический состав и насыпная масса полимеров. Методы их определения.

Скорость отверждения (термореактивных) и текучесть полимеров. Приборы и методы их определения. Классификация методов переработки полимеров.

Тема 2. Технология переработки пластмасс методом прессования.

Подготовка прессматериала. Таблетирование и предварительный подогрев. Прямое, литьевое и инжекционное прессование пластмасс. Технологические параметры прессования и их расчет. Влияние параметров прессования на физико-механические свойства изделий. Расчет технологических параметров прессования

Раздел 4. Технология переработки и рециклинга полимеров.

Тема 1. Метод экструзии.

Сущность и классификация процессов экструзии. Технологические параметры процессов экструзии. Специфические явления при экструзии полимеров - «дробление» расплава и разбухание экструдата. Критическая скорость экструзии. Особенности экструзии листов, пленок, труб, объемных изделий.

Тема 2. Метод пневмовакуумного формования

Разнотолщинность изделий и причины ее появления. Расчет технологических параметров.

Технологические разновидности метода пневмовакуумного формования.

Технология переработки и рециклинга полимеров методом литья под давлением

Технологические параметры литья под давлением. Расчет технологических параметров литья под давлением. Влияние параметров литья на физико-механические свойства изделий. Ориентационные явления при литье под давлением. Внутренние напряжения в литых изделиях. Литье под давлением термопластов и реактопластов. Особенности литья под давлением реактопластов.

Сварка пластмасс.

Классификация. Технологические параметры процесса. Прочность сварных швов.

3.4 Тематика семинарских занятий

3.4.1. Семинарские занятия.

Тема 1. Технология переработки и рециклинга полимеров методом литья под давлением

Тема 2. Технологические параметры литья под давлением

Тема 3. Расчет технологических параметров литья под давлением.

Тема 4. Влияние параметров литья на физико-механические свойства изделий.

Тема 5. Ориентационные явления при литье под давлением.

Тема 6. Внутренние напряжения в литых изделиях.

Тема 7. Литье под давлением термопластов и реактопластов

Тема 8. Шинное производство.Технологические аспекты производства шин и РТИ.

Тема 9. Старение полимеров. Процессы старения в экстремальных условиях

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. ГОСТ 2.302-68. Единая система конструкторской документации Масштабы (с Изменениями № 1, 2, 3). https://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_2.302-68*
2. ГОСТ 2.304-81. Единая система конструкторской документации. Шрифты чертёжные (с Изменениями № 1, 2). https://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_2.304-81
3. ГОСТ 2.303-68. Единая система конструкторской документации. Линии (с Изменениями № 1, 2). https://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_2.303-68*
4. ГОСТ 2.306-68. Единая система конструкторской документации. Обозначения графичиские материалов и правила их нанесения на чертёж. https://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_2.306-68*
5. ГОСТ 2.307-68. Единая система конструкторской документации. Нанесение размеров и предельных отклонений (с Изменениями № 1, 2, 3). https://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_2.307-68*
6. ГОСТ 2.301-68. Единая система конструкторской документации. Форматы (с Изменениями № 1, 2, 3). https://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_2.301-68*
7. ГОСТ 2.001-2013. Единая система конструкторской документации. Общие положения. https://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_2.051-2013

4.2 Основная литература

1. Вторичная переработка и рециклинг материалов безотходных производств. Учебник для студ. высш. учеб. заведений / Г. М. Волков, В. М. Зуев - М. : издательство Академия, 2008, 400 с.
2. Переработка пластмасс, О.Шварц и др., -СПб.: Профессия, 2008, -320 с.
3. Термоэластопласты, Д.Холден и др., - СПб, Профессия, 2011, - 720 с.

4.3 Дополнительная литература

1. Вторичная переработка и рециклинг материалов безотходных производств. Учебник для вузов / под редакцией Б. Н. Арзамасова, Г. Г. Мухина / Арзамасов Б. Н., Макарова В. И., Мухин Г. Г. и др. - М. : издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001, 648 с.
2. Реология. Концепции, методы, приложения. А. Я.Малкин . - СПб.: Профессия, 2009. - 500 с.
3. Аналитические приборы, Мак-Махон Дж., - СПб.: Профессия, 2009. - 352 с.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

«Кампус. Выбор полимерных материалов» - компьютерная программа-справочник по физикомеханическим и эксплуатационным свойствам полимеров, объектно-ориентированная на выбор предпочтительного типа материала по требуемому сочетанию эксплуатационных свойств.

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ИСС Гарант https://www.garant.ru/

5. Материально-техническое обеспечение

Проведение лекций осуществляется в общеуниверситетских аудиториях, где предусмотрена демонстрация фильмов, слайдов или использование раздаточных материалов. Проведение семинарских занятий осуществляется в специализированных лабораториях со следующим оборудованием, по дисциплине:

- вискозиметр Хеплера;
- вискозиметр Брабендер
- приборы для определения показателя текучести расплава;
- пресс вулканизационный;
- прессы для прессования реактопластов;
- машина для пневмовакуумного формования;
- термопласт - автоматы для литья под давлением.
-

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий, проблемно-диалоговый подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основная форма изучения и закрепления знаний по этой дисциплине – лекционная, лабораторная и практическая. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лекции. В процессе обучения студентов используются различные виды учебных занятий (аудиторных и внеаудиторных): лекции, семинарские занятия, лабораторные работы консультации и т.д. На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям по курсу необходимо продумать план его проведения, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия, определить средства материально-технического обеспечения лекционного занятия и порядок их использования в ходе чтения лекции. Уточнить план проведения практического занятия по теме лекции.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Лекцию следует начинать, только чётко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены. В основной части лекции следует раскрыть содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного семинарского или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам по вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий – обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые

и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа.

Преподаватель, принимающий зачёт или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Работа студента направлена на:

- изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям, лабораторных занятиям и выполнение практических работ и лабораторных работ.
- подготовка и выполнение тестирования с использованием общеобразовательного портала.

Самостоятельная работа студентов представляет собой важнейшее звено учебного процесса, без правильной организации которого обучающийся не может быть высококвалифицированным выпускником.

Студент должен помнить, что начинать самостоятельные занятия следует с первого семестра и проводить их регулярно. Очень важно приложить максимум усилий, воли, чтобы заставить себя работать с полной нагрузкой с первого дня.

Не следует откладывать работу из-за нерабочего настроения или отсутствия вдохновения. Настроение нужно создавать самому. Понимание необходимости выполнения работы, знание цели, осмысление перспективы благоприятно влияют на настроение.

Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

Важно полнее учесть обстоятельства своей работы, уяснить, что является главным на данном этапе, какую последовательность работы выбрать, чтобы выполнить ее лучше и с наименьшими затратами времени и энергии.

Для плодотворной работы немаловажное значение имеет обстановка, организация рабочего места. Нужно добиться, чтобы место работы по возможности было постоянным. Работа на привычном месте делает ее более плодотворной. Продуктивность работы зависит от правильного чередования труда и отдыха. Поэтому каждые час или два следует делать перерыв на 10-15 минут. Выходные дни лучше посвятить активному отдыху, занятиям спортом, прогулками на свежем воздухе и т.д. Даже переключение с одного вида умственной работы на другой может служить активным отдыхом.

Студент должен помнить, что в процессе обучения важнейшую роль играет самостоятельная работа с книгой. Научиться работать с книгой – важнейшая задача студента. Без этого навыка будет чрезвычайно трудно изучать программный материал, и много времени будет потрачено нерационально. Работа с книгой складывается из умения подобрать необходимые книги, разобраться в них, законспектировать, выбрать главное, усвоить и применить на практике.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины. Перечень обязательных работ и форма отчетности представлены в таблице.

Перечень обязательных работ, выполняемых в течение семестра по дисциплине «Разработка и эксплуатация энерго- и ресурсосберегающих машин и аппаратов»

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Семинары	Перед семинарами: проверка журнала на предмет подготовки к занятиям, устный опрос о предмете. После семинара: оформленный отчет (журнал) работ и защита с оценкой.
Тестирование (промежуточное и итоговое)	Оценка в соответствии со шкалой в пункте 7.2.2.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

7.2.1. Шкала оценивания лабораторных работ

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все требования по оформлению журнала лабораторных работ: название работы, краткая запись элементов теории, цель работы, схема установки, таблица экспериментальных и расчетных величин, графики зависимостей с нанесенными экспериментальными данными. Студент правильно отвечает на вопросы для самоконтроля, приведенные в каждой лабораторной работе. На дополнительные вопросы студент дает правильные ответы.
Хорошо	Выполнены все требования по оформлению журнала лабораторных работ, но допущены незначительные недочеты. Студент правильно отвечает на вопросы для самоконтроля. При ответах на дополнительные вопросы студент допускает незначительные ошибки или неполные ответы.
Удовлетворительно	Имеются недочеты в оформлении журнала лабораторных работ. Студент допускает незначительные ошибки при ответах на вопросы для самоконтроля и затрудняется ответить на дополнительные вопросы.
Неудовлетворительно	Имеются существенные недочеты в оформлении журнала лабораторных работ. Студент допускает ошибки при ответах на вопросы для самоконтроля и не может ответить на дополнительные вопросы.

7.2.2. Шкала оценивания тестирования

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки.

Оценка	Количество правильных ответов
отлично	от 86% до 100%
хорошо	от 73% до 85%

удовлетворительно	от 60% до 72%
неудовлетворительно	40% и менее правильных ответов

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации проводятся по следующим критериям;

- ответы студента на вопросы карт текущего контроля;
- выполнение контрольных работ;
- результаты тестирования.

7.3.2. Темы рефератов

1. Основные этапы становления синтеза полимеров
2. Значение полимерных материалов в народном хозяйстве страны.
3. Перспективы развития промышленности пластмасс.
4. Принципы классификации и терминология.
5. Специфические свойства высокополимеров.
6. Внутреннее вращение молекул. Гибкость полимерных цепей.
7. Кристаллические, аморфные и фазовые состояния полимеров.
8. Стеклообразное, высокоэластическое и вязкотекучее состояния полимеров.
9. Термореактивные пластические массы.
10. Основные типы пресс-порошков и их состав.
11. Фено- и аминопласты.
12. Основные типы волокнистых материалов.
13. Волокниты, стекловолокниты, асбоволокниты и слоистые пластики. Свойства, методы переработки и области применения.
14. Термопластичные полимеры. Полиолефины. Типы полиолефинов.
15. Поливинилхлорид и сополимеры винилхлорида.
16. Полистиролы и сополимеры стирола. Полиамиды. Фторопласты.
17. Основные типы каучуков и резиновых смесей и их назначение.
18. Вулканизация резиновых смесей.
19. Влажность, сыпучесть, гранулометрический состав и насыпная масса полимеров. Методы их определения.
20. Скорость отверждения (термореактивных) и текучесть полимеров. Приборы и методы их определения. Классификация методов переработки полимеров.
21. Подготовка прессматериала. Таблетирование и предварительный подогрев.
22. Прямое, литьевое и инжекционное прессование пластмасс.
23. Влияние параметров прессования на физико-механические свойства изделий.
24. Расчет технологических параметров прессования
25. Сущность и классификация процессов экструзии.
26. Технологические параметры процессов экструзии.
27. Специфические явления при экструзии полимеров - «дробление» расплава и разбухание экструдата. Критическая скорость экструзии.
28. Особенности экструзии листов, пленок, труб, объемных изделий.
29. Разнотолщинность изделий и причины ее появления.
30. Технологические разновидности метода пневмовакуумного формования.
31. Технологические параметры литья под давлением.
32. Влияние параметров литья на физико-механические свойства изделий.

33. Ориентационные явления при литье под давлением.
34. Литье под давлением термопластов и реактопластов.
35. Особенности литья под давлением реактопластов.

7.3.3. Промежуточная аттестация (экзамен)

Вопросы для экзамена:

1. Антистарители резин и их действие.
2. Бутадиен-стирольный каучук, свойства резин на его основе.
3. Бутилкаучук и свойства резин на его основе.
4. Газовая сварка с присадочным материалом.
5. Диспергирование полимерных материалов.
6. Ингредиенты резиновых смесей и их назначение.
1. Ингредиенты резиновых смесей и их роль в рецептуре.
2. Каучуки специального назначения.
3. Кинетика серной вулканизации натурального каучука.
4. Кинетика серной вулканизации.
5. Классификация методов переработки пластмасс.
6. Классификация свариваемых материалов.
7. Литьевое прессование реактопластов.
8. Методы определения текучести термопластов.
9. Методы определения текучести термореактивных пластмасс.
10. Методы переработки пластмасс.
11. Методы сварки полимерных материалов.
12. Наполнители резин, тех. углерод и его усиливающее действие.
13. Натуральный каучук и свойства резин на его основе.
14. Пластификаторы резин и их действие.
15. Прессование изделий из термореактивных прессматериалов. Технологические параметры процесса прессования.
16. Прессование реактопластов.
17. Прямое прессование реактопластов.
18. Сварка термопластов в поле токов высокой частоты.
19. Сварка термопластов и классификация методов сварки.
20. Сера и ее взаимодействие с каучуком, свойства вулканизата.
21. Сера и ее взаимодействие с каучуком, свойства вулканизаторов.
22. Серная вулканизация натурального каучука.
23. Синтетический изопреновый каучук и свойства резин на его основе.
24. Смешение полимерных материалов в быстроходных смесителях.
25. Смешение полимерных материалов в тихоходных смесителях.
26. Смешение полимерных материалов.
27. Строение бутадиенового каучука и свойства резин на его основе.
28. Строение натурального каучука и свойства резин на его основе.
29. Технологические параметры процесса прессования.
30. Технологические свойства перерабатываемых материалов.
31. Удельное давление прессования и факторы, влияющие на его величину.
32. Ускорители и активаторы процесса вулканизации.
33. Факторы, влияющие на процесс прессования изделий из термореактивных прессматериалов.
34. Факторы, определяющие качество газовой сварки.